

**ANALISIS PENGARUH WARNA CAHAYA PADA
PERTUMBUHAN TANAMAN BAYAM HIJAU DENGAN
SENSOR ULTRASONIK DAN THRESHOLDING
MENGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINIER**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Yusuf Afrayin
(201510370311199)

Bidang Minat
Jaringan

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2020

LEMBAR PENGESAHAN

Analisis Pengaruh Warna Cahaya pada Pertumbuhan Tanaman Bayam dengan Sensor Ultrasonik dan Thresholding Menggunakan Algoritma Regresi Linier

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana (S1)
Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

Yusuf Afrayin

NIM. 201510370311199

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui siding majelis penguji
pada tanggal 11 September 2020

Menyetujui,

Penguji I



**Fauzi Dwi Setiawan Sumardi, S.T.,
McompSc**

NIP: 0707069202

Penguji II



Yufis Azhar S.Kom., M.Kom
NIP: 108.1410.0544

Mengetahui,

Ketua Jurusan Informatika



Gita Indah Marthasari, S.T., M.Kom
NIP: 108.0611.0442

LEMBAR PENYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : Yusuf Afrayin

NIM : 201510370311199

FAK/JURUSAN : Program Studi Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “ **Analisis Pengaruh Warna Cahaya Pada Pertumbuhan Tanaman Bayam Hijau dengan Sensor Ultrasonik dan Thresholding Menggunakan Algoritma Regresi Linier** ”

beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ditemukan pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim hak cipta dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku

Mengetahui,

Dosen I

Diah Risqiwati, M.T.
NIP. 108.1410.0545

Malang, 3 Oktober 2020

Yang membuat pernyataan



Yusuf Afrayin
NIM. 201510370311199

KATA PENGANTAR

Assalamulaaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan mengucap puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini. Dan tidak lupa kita panjatkan shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah menjadi suri tauladan yang baik bagi umatnya dan untuk berbuat kebajikan.

Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan bagi setiap mahasiswa Universitas Muhammadiyah Malang`. Selain itu juga merupakan suatu bukti bahwa mahasiswa telah menyelesaikan kuliah jenjang program Strata-1 dan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Penyusunan penelitian ini dapat selesai dengan lancar karena tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu saya ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

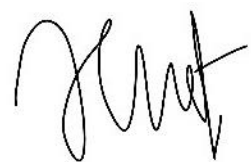
1. Ibu Diah Risqiwati S.T, MT. selaku Dosen Pembimbing 1 Universitas Muhammadiyah Malang yang senantiasa membantu penulisan laporan penelitian.
2. Bapak Zamah Sari S.T, MT. selaku Dosen Pembimbing 2 Universitas Muhammadiyah Malang yang senantiasa membantu pembuatan alat untuk penelitian.
3. Kedua orang tua saya yang telah memberi berbagai macam bantuan baik secara dorongan doa, motivasi, moral dan materi.
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu saya untuk menyelesaikan penelitian.

Peneliti tentunya menyadari bahwa pembuatan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kelemahannya. Oleh karena itu peneliti berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini. Namun peneliti tetap berharap skripsi ini akan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 5 Oktober 2020

Penulis,



Yusuf Afrayin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Fotoperiodisme	4
2.1.1 Bayam.....	4
2.2. Arduino Uno	4
2.3. Sensor Ultrasonik.....	5
2.4. LED.....	5
2.5. Algoritma Thresholding.....	6
2.6. Regresi Linear	6
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Studi Pustaka.....	8
3.2. Analisa Masalah dan Kebutuhan	8
3.3. Peraancangan dan Implementasi	9
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Teknis Penelitian.....	15
4.2 Pengujian.....	15
4.3 Pembahasan dan Analisa Hasil	24
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan	34

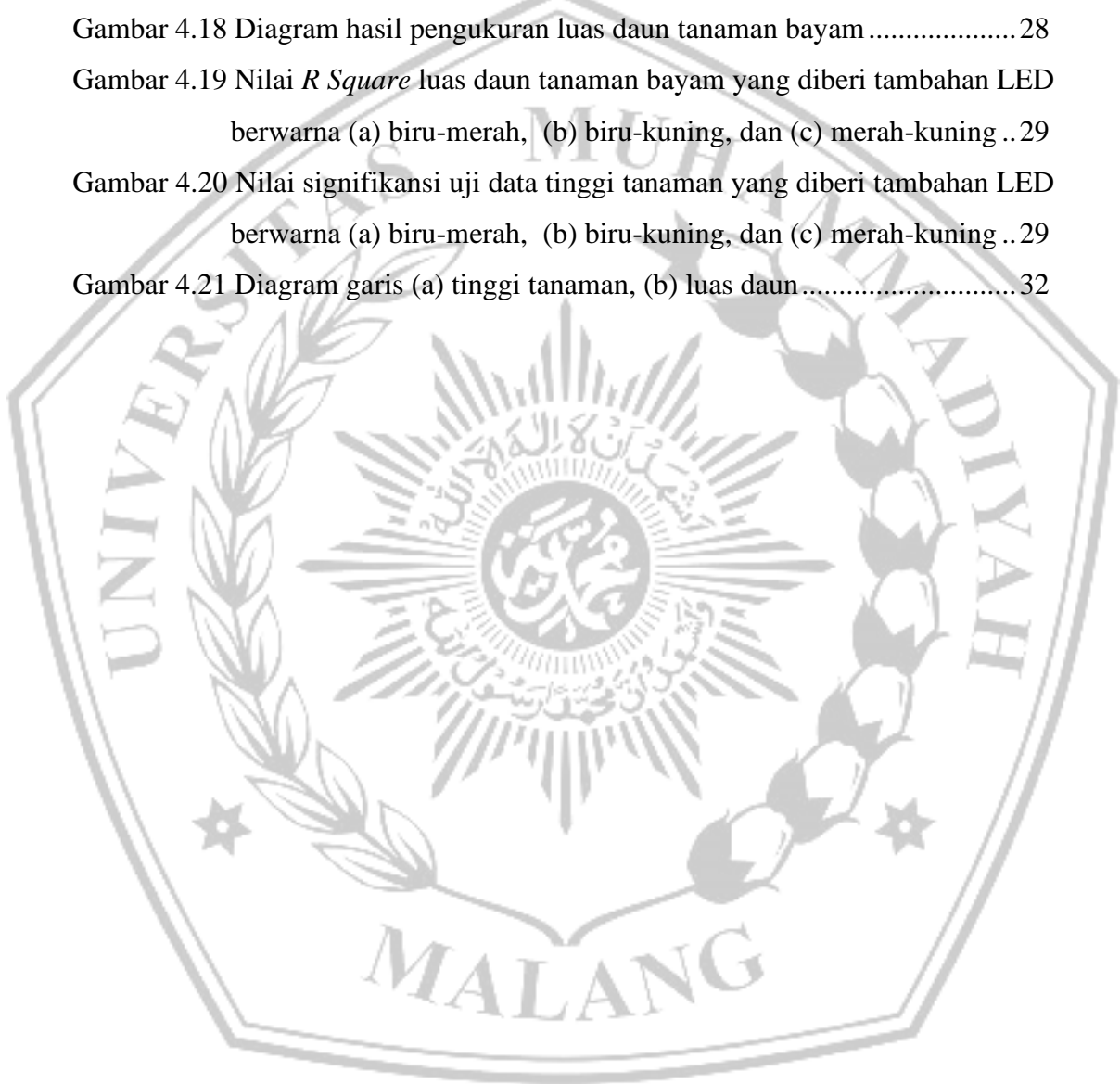
5.2. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno.....	5
Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04	5
Gambar 2.3 LED warna 3 watt	6
Gambar 3.1 Alur Metode Penelitian	8
Gambar 3.2 Skema Rancangan Penelitian berupa penempatan Komponen	9
Gambar 3.3 Flowchart Alur Kerja Sistem Pengukuran Pertumbuhan Tanaman Terhadap Warna Cahaya Dengan Sensor Ultrasonik Dan Algoritma Thresholding Menggunakan Algoritma Regresi Linier.....	10
Gambar 3.4 Flowchart Implementasi Algoritma <i>Thresholding</i> Untuk Menghitung Luas Daun Tanaman Bayam Hijau	12
Gambar 3.5 Flowchart Implementasi Algoritma Regresi Linier Untuk Mengetahui Pengaruh Pemberian Warna Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Hijau	13
Gambar 4.1 Instalasi sensor ultrasonik ke mikrokontroller Arduino Uno	16
Gambar 4.2 <i>Pseudocode setup</i> program Arduino Uno untuk sensor ultrasonik ...	16
Gambar 4.3 Pengaturan tata letak LED dengan tanaman	17
Gambar 4.4 Pengukuran intensitas cahaya.....	17
Gambar 4.5 Tiga kombinasi warna LED yang digunakan dalam penelitian	18
Gambar 4.6 Pengukuran tinggi tanaman dengan sensor ultrasonik	18
Gambar 4.7 <i>Pseudocode</i> program sensor ultrasonik konversi data asli sensor ke tinggi tanaman.....	19
Gambar 4.8 Pemotretan citra (a), hasil potret (b) dan hasil pemotongan citra atau <i>crop image</i> (c)	20
Gambar 4.9 <i>Pseudocode</i> program <i>Python</i> untuk mencari luas daun (1).....	21
Gambar 4.10 Citra daun bayam asli (a), citra daun bayam setelah <i>grayscale</i> (b), citra daun bayam setelah <i>threshold</i> (c)	21
Gambar 4.11 <i>Pseudocode</i> program <i>Python</i> untuk mencari luas daun (2).....	22
Gambar 4.12 <i>Pseudocode</i> program <i>Python</i> untuk mencari luas daun (3).....	22
Gambar 4.13 Proses analisis data menggunakan algoritma regresi linier pada Ms Excel (1).....	23
Gambar 4.14 <i>Pseudocode</i> program <i>Python</i> untuk algoritma regresi linier (1)	24

Gambar 4.15 Diagram hasil pengukuran tinggi tanaman per-minggu menggunakan sensor ultrasonik	25
Gambar 4.16 Nilai R Square tinggi tanaman yang diberi tambahan LED berwarna (a) biru-merah, (b) biru-kuning, dan (c) merah-kuning	26
Gambar 4.17 Nilai signifikansi uji data tinggi tanaman yang diberi tambahan LED berwarna (a) biru-merah, (b) biru-kuning, dan (c) merah-kuning ..	26
Gambar 4.18 Diagram hasil pengukuran luas daun tanaman bayam	28
Gambar 4.19 Nilai <i>R Square</i> luas daun tanaman bayam yang diberi tambahan LED berwarna (a) biru-merah, (b) biru-kuning, dan (c) merah-kuning ..	29
Gambar 4.20 Nilai signifikansi uji data tinggi tanaman yang diberi tambahan LED berwarna (a) biru-merah, (b) biru-kuning, dan (c) merah-kuning ..	29
Gambar 4.21 Diagram garis (a) tinggi tanaman, (b) luas daun	32



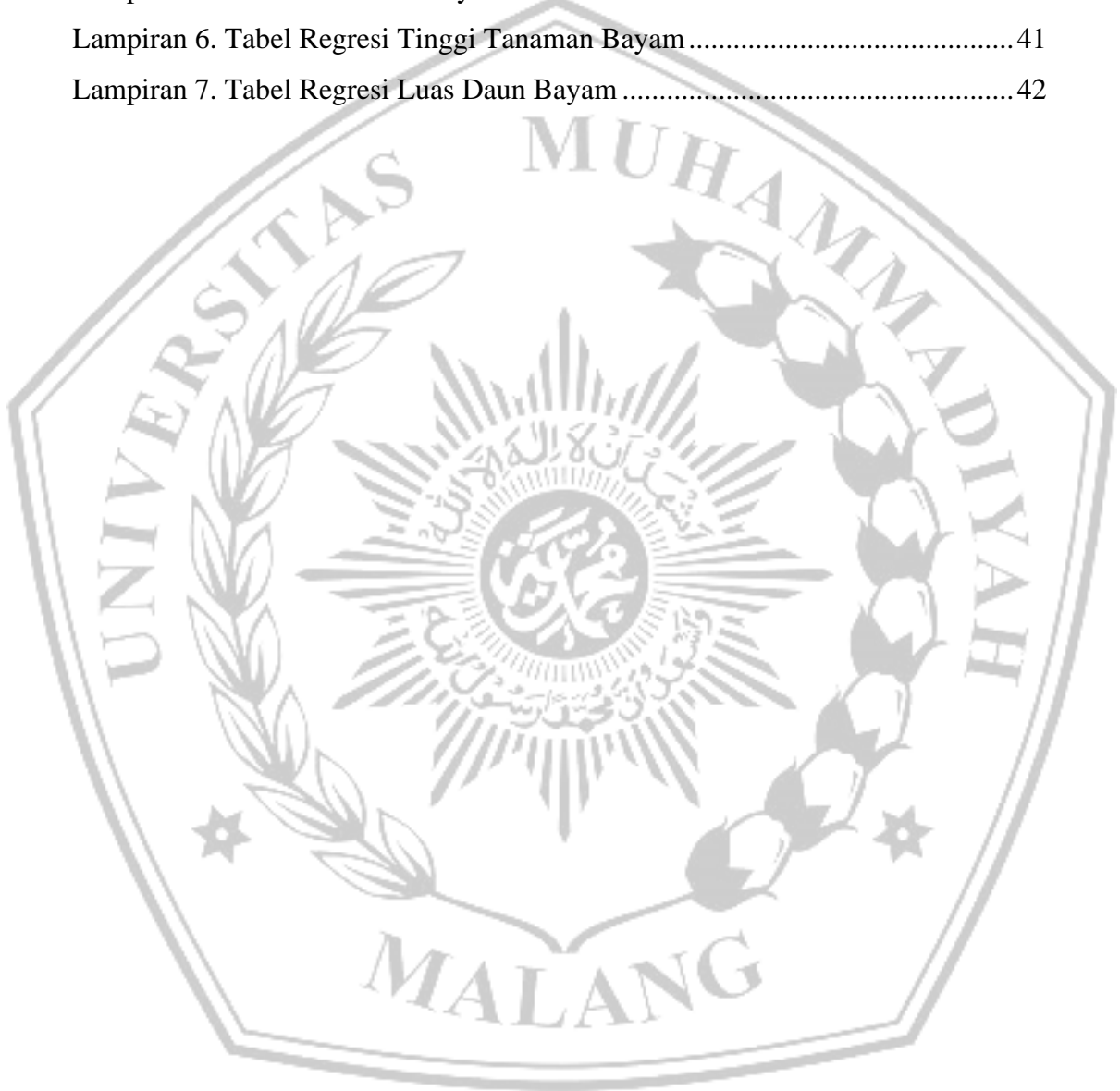
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data akhir perbandingan luas daun dan tinggi tanaman	30
Tabel 4.2 Selisih perbandingan luas daun dan tinggi tanaman pada tanaman yang diberi penambahan cahaya dengan tanpa diberi penambahan cahaya..	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Daun Bayam asli dan threshold	39
Lampiran 2. Foto Bibit Tanaman Bayam.....	40
Lampiran 3. Foto Tinggi Tanaman Bayam.....	41
Lampiran 4. Data Tinggi Tanaman Bayam Per-minggu.....	41
Lampiran 5. Data Luas Daun Bayam.....	41
Lampiran 6. Tabel Regresi Tinggi Tanaman Bayam.....	41
Lampiran 7. Tabel Regresi Luas Daun Bayam	42



DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Singh, S. Jain, S. Alok, D. Chanchal, S. Rashi, and U. Pradesh, "A review on *Ficus religiosa*- An important medicinal plant," *Int. J. Life Sci. Rev. (IJLSR)*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2016.
- [2] U. H. NURAINI, PENGARUH WARNA CAHAYA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SAYUR BAYAM (*Amaranthus gangeticus*). Makassar: UIN Alauddin Makassar, 2018.
- [3] "Pengaruh Warna Cahaya Tambahan Terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Tiga Varietas Tanaman Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) Potong," *Veg.*, 2012.
- [4] A. C. Digital, B. Piksel, and C. J. Citra, "Alat ukur luas daun tanaman otomatis berbasis raspberry pi 1,2," pp. 1–7.
- [5] I. A. Supriyono and M. K. Fakhri, "Pengukur Tinggi Badan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Dengan Output Suara," vol. 9, no. 2, pp. 148–156, 2015.
- [6] C. Lü, H. Ren, Y. Zhang, and Y. Shen, "Leaf area measurement based on image processing," 2010 *Int. Conf. Meas. Technol. Mechatronics Autom. ICMTMA 2010*, vol. 2, pp. 580–582, 2010.
- [7] T. Haryadi, "Rancang bangun penghitungan dimensi daun umbi-umbian menggunakan citra digital," p. 107, 2013.
- [8] A. Tri Utami, "Implementasi Metode Otsu Thresholding untuk Segmentasi Citra Daun," *Fak. Komun. dan Inform. Univ. Muhammadiyah Surakarta*, 2017.
- [9] W. Muslihatin and R. Daesusi, "Effects of Photoperiodism to The Growth Rate of *Hibiscus sabdariffa* L," *IPTEK J. Technol. Sci.*, vol. 25, no. 1, pp. 1–6, 2014.
- [10] Farnell, "Arduino Uno Datasheet," *Datasheets*, pp. 1–4, 2013.

- [11] Indoware, "Ultrasonic Ranging Module HC - SR04," Datasheet, pp. 1–4, 2013.
- [12] J. C. Zwinkels and C. Canada, "Encyclopedia of Color Science and Technology," *Encycl. Color Sci. Technol.*, no. January 2015, 2020.
- [13] M. Syafruddin, L. Hakim, and D. Despa, "Metode Regresi Linier Untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang (Studi Kasus Provinsi Lampung)," *J. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2014.
- [14] Y. Li, H. Chen, H. Ji, S. Wang, Z. Zhu, and X. Wang, "Effect of LED supplemental illumination on the growth of strawberry plants," 2012 Symp. Photonics Optoelectron. SOPO 2012, pp. 1–4, 2012.
- [15] H. Nejati, V. Pomponiu, T. T. Do, Y. Zhou, S. Iravani, and N. M. Cheung, "Smartphone and mobile image processing for assisted living: Health-monitoring apps powered by advanced mobile imaging algorithms," *IEEE Signal Process. Mag.*, vol. 33, no. 4, pp. 30–48, 2016.
- [16] S. C. Wohon, D. Hatidja, and N. Nainggolan, "Penentuan Model Regresi Terbaik Dengan Menggunakan Metode Stepwise (Studi Kasus : Impor Beras Di Sulawesi Utara) Determining the Best Regression Model Using Stepwise Method (Case Study : Rice Imports in North Sulawesi)," *J. Ilm. Sains*, vol. 17, no. 2, 2017.
- [17] E. S. Rinaldi Rizal Putra, Ixora Sartika Mercuriani, "PENGARUH CAHAYA DAN TEMPERATUR TERHADAP PERTUMBUHAN TUNAS DAN PROFIL PROTEIN TANAMAN ANGGREK *Phalaenopsis amabilis* TRANSGENIK PEMBAWA GEN *Ubipro::PaFT*," vol. 2, no. 2, pp. 79–90, 2016.
- [18] I. K. Agnestika and E. Nihayati, "SIMULASI PANJANG GELOMBANG CAHAYA TERHADAP KUALITAS TANAMAN KRISAN (*Chrysanthemum morifolium*) POTONG LIGHT WAVELENGTH SIMULATION ON CUT CHRYSANTHEMUM ' S (*Chrysanthemum morifolium*) QUALITY," vol. 5, no. 7, pp. 1187–1195, 2017.

- [19] dan F. Musdarina, Hernawati, “STUDI PERBANDINGAN PENGARUH BERBAGAI WARNA LAMPU DAN BUNYI TERHADAP PERTUMBUHAN SAYURAN SAWI HIJAU (*Brassica Rapa* Var. *Parachinensis* L),” vol. 6, no. 1, 2019.
- [20] P. Handoko and Y. Fajariyanti, “PENGARUH SPEKTRUM CAHAYA TAMPAK TERHADAP LAJU FOTOSINTESIS TANAMAN AIR *Hydrilla Verticillata*,” Semin. Nas. X Pendidik. Biol. FKIP UNS, pp. 1–9, 2010.
- [21] N. P. Juliana Rangkuti, Mukarlina, and Rahmawati, “Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L .) yang diberi Pupuk Kompos Kotoran Kambing dengan Dekomposer *Trichoderma harzianum*,” *Protobiont*, vol. 6, no. 3, pp. 18–25, 2017.
- [22] G. T. Riang Enjelita Ndruru, Marihat Situmorang, “ANALISA FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI HASIL PRODUKSI PADI DI DELI SERDANG Riang Enjelita Ndruru , Marihat Situmorang , Gim Tarigan,” *Saintia Mat.*, vol. 2, no. 1, pp. 71–83, 2014.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
 Jl. Raya Tlogomas 246 Malang 65144 Telp. 0341 - 464318 Ext. 247, Fax. 0341 - 460782

FORM CEK PLAGIARISME LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Yusuf Afrayin
 NIM : 201510370311199
 Judul TA : Analisis Pengaruh Warna Cahaya Pada Pertumbuhan Tanaman Bayam Hijau
 Dengan Sensor Ultrasonik Dan Thresholding Menggunakan Algoritma Regresi
 Linier

Hasil Cek Plagiarisme dengan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiarisme (%)	Hasil Cek Plagiarisme (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	3%
2.	Bab 2 – Daftar Pustaka	25 %	2%
3.	Bab 3 – Analisis dan Perancangan	25 %	0%
4.	Bab 4 – Implementasi dan Pengujian	15 %	5%
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	3%

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

(Diah Risqiwati S.T.M.T.)

*) Hasil cek plagiarism bisa diisikkan oleh salah satu pembimbing